

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61009-1

Edition 2.1

2003-02

Edition 2:1996 consolidée par l'amendement 1:2002
Edition 2:1996 consolidated with amendment 1:2002

**Interrupteurs automatiques à courant différentiel
résiduel avec protection contre les surintensités
incorporée pour installations domestiques
et analogues (DD) –**

**Partie 1:
Règles générales**

**Residual current operated circuit-breakers
with integral overcurrent protection for
household and similar uses (RCBOs) –**

**Part 1:
General rules**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61009-1:1996+A1:2002

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61009-1

Edition 2.1

2003-02

Edition 2:1996 consolidée par l'amendement 1:2002
Edition 2:1996 consolidated with amendment 1:2002

**Interrupteurs automatiques à courant différentiel
résiduel avec protection contre les surintensités
incorporée pour installations domestiques
et analogues (DD) –**

**Partie 1:
Règles générales**

**Residual current operated circuit-breakers
with integral overcurrent protection for
household and similar uses (RCBOs) –**

**Part 1:
General rules**

© IEC 2003 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

XF

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	10
INTRODUCTION	12
1 Domaine d'application	14
2 Références normatives	16
3 Définitions.....	18
3.1 Définitions relatives aux courants circulant des parties actives à la terre.....	18
3.2 Définitions relatives à l'alimentation d'un DD	20
3.3 Définitions relatives à la commande et aux fonctions des DD.....	20
3.4 Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'alimentation	26
3.5 Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'influence	34
3.6 Définitions relatives aux bornes.....	34
3.7 Conditions de fonctionnement	38
3.8 Eléments constitutifs	40
3.9 Essais.....	42
4 Classification	42
4.1 Selon le mode de fonctionnement	42
4.2 Selon le type d'installation	44
4.3 Selon le nombre de pôles et de voies de courant.....	44
4.4 Selon les possibilités de réglage des courants différentiels de fonctionnement.....	44
4.5 Selon la résistance aux déclenchements indésirables dus à des ondes de surtension ...	44
4.6 Selon le comportement en présence de composantes continues.....	44
4.7 Selon la temporisation (en présence d'un courant différentiel)	44
4.8 Selon la protection contre les influences externes	46
4.9 Selon la méthode de montage	46
4.10 Selon le mode de connexion	46
4.11 D'après le courant de déclenchement instantané (voir 3.4.18)	46
4.12 D'après la caractéristique I^2t	46
5 Caractéristiques des DD	46
5.1 Énumération des caractéristiques.....	46
5.2 Valeurs assignées et caractéristiques	48
5.3 Valeurs normales et préférentielles	50
6 Marquage et autres informations sur le produit	56
7 Conditions normales de fonctionnement en service et d'installation.....	60
7.1 Conditions normales	60
7.2 Conditions d'installation	60
8 Prescriptions de construction et de fonctionnement	62
8.1 Réalisation mécanique	62
8.2 Protection contre les chocs électriques	74
8.3 Propriétés diélectriques.....	76
8.4 Échauffements.....	76
8.5 Caractéristiques de fonctionnement	76
8.6 Endurance mécanique et électrique.....	80
8.7 Tenue aux courants de courts-circuits	80
8.8 Résistance aux chocs mécaniques.....	80
8.9 Résistance à la chaleur	80

CONTENTS

FOREWORD	11
INTRODUCTION	13
1 Scope	15
2 Normative references	17
3 Definitions	19
3.1 Definitions relating to currents flowing from live parts to earth	19
3.2 Definitions relating to the energization of a residual current circuit-breaker	21
3.3 Definitions relating to the operation and functions of residual current circuit-breakers	21
3.4 Definitions relating to values and ranges of energizing quantities	27
3.5 Definitions relating to values and ranges of influencing quantities	35
3.6 Definitions relating to terminals	35
3.7 Conditions of operation	39
3.8 Constructional elements	41
3.9 Tests	43
4 Classification	43
4.1 According to the method of operation	43
4.2 According to the type of installation	45
4.3 According to the number of poles and current paths	45
4.4 According to the possibility of adjusting the residual operating current	45
4.5 According to resistance to unwanted tripping due to voltage surges	45
4.6 According to behaviour in presence of d.c. components	45
4.7 According to time-delay (in presence of a residual current)	45
4.8 According to the protection against external influences	47
4.9 According to the method of mounting	47
4.10 According to the method of connection	47
4.11 According to the instantaneous tripping current (see 3.4.18)	47
4.12 According to the I^2t characteristic	47
5 Characteristics of RCBOs	47
5.1 Summary of characteristics	47
5.2 Rated quantities and other characteristics	49
5.3 Standard and preferred values	51
6 Marking and other product information	57
7 Standard conditions for operation in service and for installation	61
7.1 Standard conditions	61
7.2 Conditions of installation	61
8 Requirements for construction and operation	63
8.1 Mechanical design	63
8.2 Protection against electric shock	75
8.3 Dielectric properties	77
8.4 Temperature-rise	77
8.5 Operating characteristics	77
8.6 Mechanical and electrical endurance	81
8.7 Performance at short-circuit currents	81
8.8 Resistance to mechanical shock and impact	81
8.9 Resistance to heat	81

8.10	Résistance à la chaleur anormale et au feu	82
8.11	Dispositif de contrôle	82
8.12	Spécifications pour les DD dépendant fonctionnellement de la tension d'alimentation	82
8.13	Comportement des DD en cas de surintensité monophasée dans les DD tri- ou tétrapolaires	84
8.14	Comportement des DD en cas d'ondes de courant produites par des ondes de surtension	84
8.15	Comportement des DD en cas d'un courant de défaut à la terre comprenant une composante continue	84
8.16	Fiabilité	84
9	Essais	86
9.1	Généralités	86
9.2	Conditions d'essais	88
9.3	Vérification de l'indélébilité du marquage	88
9.4	Vérification de la sûreté des vis, des parties transportant le courant et des connexions	90
9.5	Vérification de la sûreté des bornes pour conducteurs externes	92
9.6	Vérification de la protection contre les chocs électriques	94
9.7	Essai des propriétés diélectriques	96
9.8	Essais d'échauffement	102
9.9	Vérification de la caractéristique de fonctionnement	104
9.10	Vérification de l'endurance mécanique et électrique	110
9.11	Vérification du mécanisme à déclenchement libre	114
9.12	Essais de court-circuit	114
9.13	Vérification de la résistance aux secousses mécaniques et aux chocs	134
9.14	Vérification de résistance à la chaleur	140
9.15	Vérification de résistance à la chaleur anormale et au feu	142
9.16	Vérification du fonctionnement du dispositif de contrôle aux limites de la tension assignée	144
9.17	Vérifications du comportement du DD fonctionnellement dépendant de la tension d'ali- mentation classés selon le 4.1.2.1, en cas de défaillance de la tension d'alimentation	144
9.18	Vérification de la valeur limite de la surintensité dans le cas d'une charge monophasée à travers un DD tri- ou tétrapolaire	148
9.19	Vérification du comportement des DD en cas d'ondes de courant produites par des ondes de surtension	148
9.20	Vérification de la résistance de l'isolation à une onde de surtension	150
9.21	Vérification du fonctionnement correct aux courants différentiels résiduels avec composante continue	152
9.22	Vérification de la fiabilité	156
9.23	Vérification du vieillissement des composants électroniques	160
Annexe A (normative) Séquences d'essais et nombre d'échantillons à essayer en vue de la certification		210
Annexe B (normative) Détermination des distances d'isolement dans l'air et des lignes de fuite		220
Annexe C (normative) Disposition pour la détection de l'émission de gaz ionisés pendant les essais de court-circuit		226
Annexe D (normative) Essais individuels		230
Annexe E (normative) Prescriptions particulières pour les circuits auxiliaires pour très basse tension de sécurité		232
Annexe F (normative) Coordination entre DD et coupe-circuit à fusibles séparés, associés dans le même circuit		234

8.10	Resistance to abnormal heat and to fire	83
8.11	Test device	83
8.12	Requirements for RCBOs functionally dependent on line voltage	83
8.13	Behaviour of RCBOs in case of a single-phase overcurrent through a three-pole or four-pole RCBO	85
8.14	behaviour of RCBOs in case of current surges caused by impulse voltages	85
8.15	Behaviour of RCBOs in case of earth fault currents comprising a d.c. component ...	85
8.16	Reliability	85
9	Tests	87
9.1	General	87
9.2	Test conditions	89
9.3	Test of indelibility of marking	89
9.4	Test of reliability of screws, current-carrying parts and connections	91
9.5	Test of reliability of terminals for external conductors	93
9.6	Verification of protection against electric shock	95
9.7	Test of dielectric properties	97
9.8	Test of temperature-rise	103
9.9	Verification of the operating characteristic	105
9.10	Verification of mechanical and electrical endurance	111
9.11	Verification of the trip-free mechanism	115
9.12	Short-circuit tests	115
9.13	Verification of resistance to mechanical shock and impact	135
9.14	Test of resistance to heat	141
9.15	Test of resistance to abnormal heat and to fire	143
9.16	Verification of the operation of the test device at the limits of rated voltage	145
9.17	Verification of the behaviour of RCBOs functionally dependent on line voltage, classified under 4.1.2.1, in case of failure of the line voltage	145
9.18	Verification of the limiting value of overcurrent in case of a single-phase load through a three-pole or four-pole RCBO	149
9.19	Verification of behaviour of RCBOs in case of current surges caused by impulse voltages	149
9.20	Verification of resistance of the insulation against an impulse voltage	151
9.21	Verification of the correct operation at residual currents with d.c. components	153
9.22	Verification of reliability	157
9.23	Verification of ageing of electronic components	161
Annex A (normative)	Test sequence and number of samples to be submitted for certification purposes	211
Annex B (normative)	Determination of clearances and creepage distances	221
Annex C (normative)	Arrangement for the detection of the emission of ionized gases during short-circuit tests	227
Annex D (normative)	Routine tests	231
Annex E (normative)	Special requirements for auxiliary circuits for safety extra-low voltage	233
Annex F (normative)	Co-ordination between RCBOs and separate fuses associated in the same circuit	235

Annexe G (normative) Prescriptions et essais pour les disjoncteurs différentiels constitués d'un disjoncteur et d'un déclencheur différentiel adaptables destinés à être assemblés sur site	236
Annexe H (normative) Liste des essais, des séquences d'essai supplémentaires et nombres des exemplaires pour la vérification de conformité des DD aux prescriptions de compatibilité électromagnétique (CEM)	244
Annexe IA (informative) Méthodes de détermination du facteur de puissance d'un court-circuit	248
Annexe IB (informative) Glossaire des symboles.....	252
Annexe IC (informative) Exemples de bornes.....	254
Annexe ID (informative) Correspondance entre les conducteurs ISO et AWG.....	262
Annexe IE (informative) Programme d'essais de suivi pour les DD	264
 Figure 1 – Vis autotaraudeuse par déformation de matière (3.6.10).....	160
Figure 2 – Vis autotaraudeuse par enlèvement de matière (3.6.11)	160
Figure 3 – Doigt d'épreuve articulé (9.6)	162
Figure 4a – Circuit d'essai pour la vérification	164
Figure 4b – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct du DD dans le cas de courant résiduel continu pulsé	166
Figure 4c – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct du DD dans le cas de courant résiduel continu pulsé auquel est superposé un courant résiduel continu lissé	168
Figure 5 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure assigné d'un DD unipolaire à deux voies de courant (9.12).....	172
Figure 6 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure assigné d'un DD bipolaire, dans le cas d'un circuit monophasé (9.12)	174
Figure 7 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure assigné d'un DD tripolaire à trois voies, dans le cas d'un circuit triphasé (9.12).....	176
Figure 8 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure assigné d'un DD tripolaire à quatre voies de courant, dans le cas d'un circuit triphasé avec neutre (9.12).....	178
Figure 9 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure assigné d'un DD tétrapolaire, dans le cas d'un circuit triphasé avec neutre (9.12).....	180
Figure 10 – Exemple d'enregistrement d'étalonnage pour essai de court-circuit.....	182
Figure 11 – Appareil pour l'essai aux secousses (9.13.1)	184
Figure 12 – Appareil pour l'essai de choc mécanique (9.13.2.1)	186
Figure 13 – Pièce de frappe pour pendule d'essai de choc (9.13.2.1)	188
Figure 14 – Support de montage pour l'échantillon pour l'essai de choc mécanique (9.13.2.1)	190
Figure 15 – Exemple de fixation d'un DD ouvert pour l'essai de choc mécanique (9.13.2.1)	192
Figure 16 – Exemple de fixation du DD pour montage en tableau pour l'essai de choc mécanique (9.13.2.1).....	194
Figure 17 – Application de la force pour l'essai de choc mécanique du DD pour montage sur rail (9.13.2.2).....	196
Figure 18 – Appareil pour l'essai à la bille (9.14.2)	196
Figure 19 – Circuit d'essai pour la vérification de la valeur limite de la surintensité dans le cas d'une charge monophasée à travers un DD tripolaire ou tétrapolaire (9.18)	198
Figure 20 – Période de stabilisation pour l'essai de fiabilité (9.22.1.3)	200
Figure 21 – Cycle d'essai de fiabilité (9.22.1.3)	202
Figure 22 – Exemple de circuit d'essai pour la vérification du vieillissement des composants électroniques (9.23)	204
Figure 23 – Onde de courant oscillatoire amortie, 0,5 μ s / 100 kHz	206

Annex G (normative) Additional requirements and tests for RCBOs consisting of a circuit-breaker and a residual current unit designed for assembly on site.....	237
Annex H (normative) List of tests, additional test sequences and numbers of samples for verification of compliance of RCBOs with the requirements of electromagnetic compatibility (EMC)	245
Annex IA (informative) Methods of determination of short-circuit power-factor	249
Annex IB (informative) Glossary of symbols	253
Annex IC (informative) Examples of terminals.....	255
Annex ID (informative) Correspondence between ISO and AWG copper conductors	263
Annex IE (informative) Follow-up testing programme for RCBOs	265
Figure 1 – Thread-forming tapping screw (3.6.10)	161
Figure 2 – Thread-cutting tapping screw (3.6.11)	161
Figure 3 – Jointed test finger (9.6)	163
Figure 4a – Test circuit for the verification of	165
Figure 4b – Test circuit for the verification of the correct operation of RCBOs, in the case of residual pulsating direct currents	167
Figure 4c – Test circuit for the verification of the correct operation of RCBOs in the case of residual pulsating direct currents superimposed by a smooth direct residual current	169
Figure 5 – Test circuit for the verification of the rated short-circuit capacity of a single-pole RCBO with two-current paths (9.12).....	173
Figure 6 – Test circuit for the verification of the rated short-circuit capacity of a two-pole RCBO, in case of a single-phase circuit (9.12)	175
Figure 7 – Test circuit for the verification of the rated short-circuit capacity of a three-pole RCBO on a three-phase circuit (9.12)	177
Figure 8 – Test circuit for the verification of the rated short-circuit capacity of a three-pole RCBO with four current paths on a three-phase circuit with neutral (9.12)	179
Figure 9 – Test circuit for the verification of the rated short-circuit capacity of a four-pole RCBO on a three-phase circuit with neutral (9.12).....	181
Figure 10 – Example of calibration record for short-circuit test	183
Figure 11 – Mechanical shock test apparatus (9.13.1).....	185
Figure 12 – Mechanical impact test apparatus (9.13.2.1).....	187
Figure 13 – Striking element for pendulum impact test apparatus (9.13.2.1)	189
Figure 14 – Mounting support for sample for mechanical impact test (9.13.2.1)	191
Figure 15 – Example of mounting an unenclosed RCBO for mechanical impact test (9.13.2.1)	193
Figure 16 – Example of mounting of panel mounting type RCBO for the mechanical impact test (9.13.2.1).....	195
Figure 17 – Application of force for mechanical impact test of rail mounted RCBO (9.13.2.2)...	197
Figure 18 – Ball-pressure test apparatus (9.14.2).....	197
Figure 19 – Test circuit for the verification of the limiting value of overcurrent in case of a single-phase load through a three-pole or four-pole RCBO (9.18).....	199
Figure 20 – Stabilizing period for reliability test (9.22.1.3)	201
Figure 21 – Reliability test cycle (9.22.1.3).....	203
Figure 22 – Example of a test circuit for verification of ageing of electronic components (9.23) ...	205
Figure 23 – Damped oscillator current wave, 0,5 μ s/100 kHz.....	207

Figure 24 – Circuit d'essai pour l'essai à l'onde oscillatoire amortie.....	206
Figure 25 – Onde de courant 8/20 μ s	208
Figure 26 – Circuit d'essai pour l'essai à l'onde de courant	208
Figures B.1 à B.6 – Illustrations de l'application des lignes de fuite	222
Figures B.7 à B.10 – Illustrations de l'application des lignes de fuite	224
Figure C.1 – Dispositif d'essai	228
Figure C.2 – Grille	228
Figure C.3 – Circuit de grille	228
Figure IC.1 – Exemples de bornes à trou	254
Figure IC.2 – Exemples de bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté	256
Figure IC.3 – Exemples de bornes à plaquettes	258
Figure IC.4 – Exemples de bornes pour cosses et barrettes	260
Tableau 1 – Valeurs normales du pouvoir de coupure assigné	52
Tableau 2 – Valeurs normalisées du temps de fonctionnement et du temps de non-fonctionnement avec un courant différentiel résiduel	54
Tableau 3 – Domaines des surintensités de déclenchement instantané	54
Tableau 4 – Conditions normales de fonctionnement en service	60
Tableau 5 – Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite	66
Tableau 6 – Sections des conducteurs de cuivre à connecter pour bornes à vis	70
Tableau 7 – Valeurs des échauffements	76
Tableau 8 – Caractéristiques opératoires temps-courant	78
Tableau 9 – Spécifications pour les DD dépendant fonctionnellement de la tension d'alimentation	84
Tableau 10 – Liste des essais de type	86
Tableau 11 – Conducteurs d'essais en cuivre correspondant aux courants assignés	88
Tableau 12 – Diamètres des filetages et couples à appliquer	90
Tableau 13 – Forces de traction	92
Tableau 14 – Dimensions du conducteur	94
Tableau 15 – Tensions d'essais pour circuits auxiliaires	100
Tableau 16 – Liste des essais de court-circuit	116
Tableau 17 – Domaines des facteurs de puissance pour le circuit d'essai	120
Tableau 18 – Rapport entre le pouvoir de coupure de service en court-circuit (I_{cs}) et le pouvoir de coupure assigné (I_{cn}) – (facteur k)	128
Tableau 19 – Procédure d'essai pour I_{cs} dans le cas de DD unipolaires et bipolaires	128
Tableau 20 – Procédure d'essai pour I_{cs} dans le cas de DD tripolaires et tétrapolaires	130
Tableau 21 – Procédure d'essai pour I_{cn}	130
Tableau 22 – Valeur du courant de déclenchement pour les DD du type A	154
Tableau A.1 – Séquences d'essais	210
Tableau A.2 – Nombre d'échantillons à soumettre à la procédure d'essais totale	212
Tableau A.3 – Nombre d'échantillons pour la procédure d'essais simplifiée	216
Tableau A.4 – Séquences d'essais pour les DD ayant des courants de déclenchement instantanés différents	218
Tableau A.5 – Séquences d'essais pour les DD de classifications différentes selon 4.6 selon le comportement en présence d'une composante continue	218
Tableau H.1	244
Tableau H.2	246
Tableau IE.1 – Séquences d'essais pendant les examens de suivi	264
Tableau IE.2 – Nombre d'échantillons à essayer	270

Figure 24 – Test circuit for the ring wave test at RCBOs	207
Figure 25 – Surge current impulse 8/20 μ s	209
Figure 26 – Test circuit for the surge current test at RCBOs	209
Figures B.1 to B.6 – Illustrations of the application of creepage distances	223
Figures B.7 to B.10 – Illustrations of the application of creepage distances	225
Figure C.1 – Test arrangement	229
Figure C.2 – Grid	229
Figure C.3 – Grid circuit	229
Figure IC.1 – Examples of pillar terminals	255
Figure IC.2 – Example of screw terminals and stud terminals	257
Figure IC.3 – Example of saddle terminals	259
Figure IC.4 – Examples of lug terminals	261
Table 1 – Standard values of rated short-circuit capacity	53
Table 2 – Standard values of break time and non-operating time for operating under residual current conditions	55
Table 3 – Ranges of overcurrent instantaneous tripping	55
Table 4 – Standard conditions for operation in service	61
Table 5 – Clearances and creepage distances	67
Table 6 – Connectable cross-sections of copper conductors for screw-type terminals	71
Table 7 – Temperature-rise values	77
Table 8 – Time-current operating characteristics	79
Table 9 – Requirements for RCBOs functionally dependent on line voltage	85
Table 10 – List of type tests	87
Table 11 – Test copper conductors corresponding to the rated currents	89
Table 12 – Screw thread diameters and applied torques	91
Table 13 – Pulling forces	93
Table 14 – Conductor dimensions	95
Table 15 – Test voltage of auxiliary circuits	101
Table 16 – List of short-circuit tests	117
Table 17 – Power factor ranges of the test circuit	121
Table 18 – Ratio between service short-circuit capacity (I_{cs}) and rated short-circuit capacity (I_{cn}) – (factor k)	129
Table 19 – Test procedure for I_{cs} in the case of single- and two-pole RCBOs	129
Table 20 – Test procedure for I_{cs} in the case of three- and four-pole RCBOs	131
Table 21 – Test procedure for I_{cn}	131
Table 22 – Tripping current ranges for type A RCBOs	155
Table A.1 – Test sequences	211
Table A.2 – Number of samples for full test procedure	213
Table A.3 – Number of samples for simplified test procedure	217
Table A.4 – Test sequences for RCBOs having different instantaneous tripping currents	219
Table A.5 – Test sequences for RCBOs of different classification according to 4.6	219
Table H.1	245
Table H.2	247
Table IE.1 – Test sequences during follow-up inspections	265
Table IE.2 – Number of samples to be tested	271

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**INTERRUPTEURS AUTOMATIQUES À COURANT DIFFÉRENTIEL RÉSIDUEL
AVEC PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS INCORPORÉE POUR
INSTALLATIONS DOMESTIQUES ET ANALOGUES (DD) –****Partie 1: Règles générales**

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61009-1 a été établie par le sous-comité 23E: Disjoncteurs et appareillage similaire pour usage domestique, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

La présente version consolidée de la CEI 61009-1 est issue de la deuxième édition (1996) [documents 23E/246+252/FDIS et 23E/260+269/RVD et de son amendement 1 (2002) [documents 23E/508/FDIS et 23E/514/RVD.

Elle porte le numéro d'édition 2.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

- Prescriptions proprement dites: caractères romains.
- *Modalités d'essais: caractères italiques.*
- Commentaires: petits caractères romains.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RESIDUAL CURRENT OPERATED CIRCUIT-BREAKERS
WITH INTEGRAL OVERCURRENT PROTECTION
FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR USES (RCBOs) –****Part 1: General rules**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61009-1 has been prepared by subcommittee 23E: Circuit-breakers and similar equipment for household use, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This consolidated version of IEC 61009-1 is based on the second edition (1996) [documents 23E/246+252/FDIS and 23E/260+269/RVD and its amendment 1 (2002) [documents 23E/508/FDIS and 23E/514/RVD.

It bears the edition number 2.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

In this standard, the following print types are used.

- Requirements proper: in roman type.
- *Test specifications: in italic type.*
- Notes: in small roman type.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

Cette partie comprend les définitions, règles et essais couvrant tous les types de DD. Pour l'applicabilité à un type particulier, cette partie doit s'appliquer avec la partie correspondante comme suit:

Partie 2-1: Applicabilité des règles générales aux DD fonctionnellement indépendants de la tension d'alimentation.

Partie 2-2: Applicabilité des règles générales aux DD fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation.

INTRODUCTION

This part includes definitions, requirements and tests covering all types of RCBOs. For applicability to a specific type this part shall apply in conjunction with the relevant part, as follows:

Part 2-1: Applicability of the general rules to RCBOs functionally independent of line voltage.

Part 2-2: Applicability of the general rules to RCBOs functionally dependent on line voltage.

INTERRUPTEURS AUTOMATIQUES À COURANT DIFFÉRENTIEL RÉSIDUEL AVEC PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS INCORPORÉE POUR INSTALLATIONS DOMESTIQUES ET ANALOGUES (DD) –

Partie 1: Règles générales

1 Domaine d'application

Cette Norme internationale s'applique aux interrupteurs automatiques avec protection contre les surintensités incorporée, à courant différentiel résiduel, fonctionnellement indépendants ou fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation, pour installations domestiques et analogues (en abrégé «DD» dans la suite du texte), ayant une tension assignée ne dépassant pas 440 V alternatifs, d'un courant assigné ne dépassant pas 125 A et un pouvoir de coupure ne dépassant pas 25 000 A pour fonctionnement à 50 Hz ou 60 Hz.

Ces appareils sont destinés à la protection des personnes contre les contacts indirects, les parties métalliques accessibles de l'installation étant reliées à une prise de terre de valeur appropriée et à la protection des canalisations contre les surintensités dans les bâtiments et réalisations similaires. Ils peuvent être utilisés pour assurer la protection contre les dangers d'incendie résultant d'un courant de défaut persistant à la terre sans que le dispositif de protection contre les surcharges du circuit n'intervienne.

Les DD de courant différentiel assigné inférieur ou égal à 30 mA sont aussi utilisés comme moyen de protection complémentaire en cas de défaillance des autres moyens de protection contre les chocs électriques.

La présente norme s'applique aux appareils remplissant à la fois les fonctions de détection du courant résiduel, de comparaison de la valeur de ce courant à une valeur de fonctionnement différentiel et d'ouverture du circuit protégé quand le courant différentiel résiduel dépasse cette valeur et réalisant également les fonctions d'établissement, de maintien et de coupure de surintensités dans des conditions spécifiées.

NOTE 1 Le contenu de cette norme en relation avec le fonctionnement dans des conditions de courant différentiel résiduel est basé sur la CEI 61008.

Le contenu de cette norme en relation avec la protection contre les surintensités est basé sur la CEI 60898.

NOTE 2 Les DD sont essentiellement destinés à être mis en œuvre par des personnes non averties et conçus pour ne pas être entretenus. Ils peuvent faire l'objet de certification.

NOTE 3 Les règles d'installations et d'utilisation des DD sont indiquées dans la CEI 60364.

Les DD du type général sont résistants aux déclenchements indésirables y compris les cas où des ondes de surtension (résultant de transitoires de manœuvre ou induites par des coups de foudre) produisent des courants de charge dans l'installation sans qu'il se produise d'amorçage.

Les DD du type S sont considérés comme suffisamment résistants aux déclenchements indésirables même si l'onde de surtension provoque un amorçage et qu'un courant de suite se produit.

NOTE 4 Les parafoudres installés en aval d'un DD de type général et connectés en mode commun peuvent provoquer des déclenchements indésirables.

NOTE 5 Les DD du domaine d'application de la présente norme sont considérés comme appropriés pour le sectionnement (voir 8.1.3.).

Des précautions spéciales (par exemple parasurtenseurs) peuvent être nécessaires lorsque des surtensions excessives sont susceptibles de se produire en amont (par exemple dans le cas d'une alimentation par lignes aériennes) (voir CEI 60364-4-443).

NOTE 6 Une construction spéciale peut être nécessaire pour les DD d'un indice de protection supérieur à IP20.

RESIDUAL CURRENT OPERATED CIRCUIT-BREAKERS WITH INTEGRAL OVERCURRENT PROTECTION FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR USES (RCBOs) –

Part 1: General rules

1 Scope

This International Standard applies to residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection functionally independent of, or functionally dependent on, line voltage for household and similar uses (hereafter referred to as RCBOs), for rated voltages not exceeding 440 V a.c., rated currents not exceeding 125 A and rated short-circuit capacities not exceeding 25 000 A for operation at 50 Hz or 60 Hz.

These devices are intended to protect people against indirect contact, the exposed conductive parts of the installation being connected to an appropriate earth electrode and to protect against overcurrents the wiring installations of buildings and similar applications. They may be used to provide protection against fire hazards due to a persistent earth fault current, without the operation of the overcurrent protective device.

RCBOs having a rated residual operating current not exceeding 30 mA are also used as a means for additional protection in the case of failure of the protective means against electric shock.

This standard applies to devices performing simultaneously the function of detection of the residual current, of comparison of the value of this current with the residual operating value and of opening of the protected circuit when the residual current exceeds this value, and also of performing the function of making, carrying and breaking overcurrents under specified conditions.

NOTE 1 The content of the present standard related to the operation under residual current conditions is based on IEC 61008.

The content of the present standard related to protection against overcurrents is based on IEC 60898.

NOTE 2 RCBOs are essentially intended to be operated by uninstructed persons and designed not to require maintenance. They may be submitted for certification purposes.

NOTE 3 Installation and application rules of RCBOs are given in IEC 60364.

RCBOs of the general type are resistant to unwanted tripping, including the case where surge voltages (as a result of switching transients or induced by lightning) cause loading currents in the installation without occurrence of flashover.

RCBOs of the S type are considered to be sufficiently proof against unwanted tripping even if the surge voltage causes a flashover and a follow-on current occurs.

NOTE 4 Surge arresters installed downstream of the general type of RCBOs and connected in common mode may cause unwanted tripping.

NOTE 5 RCBOs within the scope of the present standard are considered as suitable for isolation (see 8.1.3).

Special precautions (e.g. lightning arresters) may be necessary when excessive overvoltages are likely to occur on the supply side (for example in the case of supply through overhead lines) (see IEC 60364-4-443).

NOTE 6 For RCBOs having a degree of protection higher than IP20 special constructions may be required.

Cette norme s'applique également aux DD obtenus par l'assemblage d'un dispositif différentiel adaptable et d'un disjoncteur. L'assemblage mécanique doit être effectué en usine par le constructeur ou sur place, les prescriptions de l'annexe G devant s'appliquer dans ce dernier cas. Elle s'applique également aux DD ayant plus d'un courant assigné à condition que l'organe de réglage pour le passage d'une valeur discrète à une autre ne soit pas accessible en service normal et que le réglage ne puisse être modifié sans l'aide d'un outil.

Des prescriptions supplémentaires peuvent être nécessaires pour les DD de type enfichable.

Des prescriptions particulières sont nécessaires pour les DD incorporés dans ou destinés seulement à l'association avec des fiches et socles de prises de courant ou des connecteurs à usages domestiques et analogues.

NOTE 7 Pour le moment, pour les DD incorporés dans, ou destinés seulement aux fiches ou socles de prises de courant, les prescriptions de cette norme en conjonction avec celles de la CEI 60884-1 peuvent être utilisées pour autant qu'elles sont applicables.

La présente norme ne s'applique pas:

- aux DD destinés à la protection des moteurs,
- aux DD dont le réglage du courant peut être obtenu par des organes accessibles à l'utilisateur en service normal.

Les présentes spécifications s'appliquent pour des conditions normales d'environnement (voir 7.1). Des prescriptions complémentaires peuvent être nécessaires pour des DD utilisés dans des locaux présentant de sévères conditions d'environnement.

Les DD comportant des batteries ne sont pas couverts par cette norme.

Un guide pour la coordination des DD avec des coupe-circuit à fusibles est donné dans l'annexe F.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60038:1983, *Tensions normales de la CEI*

CEI 60050(151):1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 60050(441):1984, *Chapitre 441: Appareillage et fusibles*

CEI 60051, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires*

CEI 60060-2:1994, *Technique des essais à haute tension – Partie 2: Systèmes de Mesure*

CEI 60068-2-28:1990, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Guide pour les essais de chaleur humide*

CEI 60068-2-30:1980, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essai Db et guide – Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*
Amendement 1 (1985)

CEI 60364, *Installations électriques des bâtiments*

This standard also applies to RCBOs obtained by the assembly of an adaptable residual current device with a circuit-breaker. The mechanical assembly shall be effected in the factory by the manufacturer, or on site, in which case the requirements of annex G shall apply. It also applies to RCBOs having more than one rated current, provided that the means for changing from one discrete rating to another is not accessible in normal service and that the rating cannot be changed without the use of a tool.

Supplementary requirements may be necessary for RCBOs of *the* plug-in type.

Particular requirements are necessary for RCBOs incorporated in or intended only for association with plugs and socket-outlets or with appliance couplers for household and similar general purposes.

NOTE 7 For the time being, for RCBOs incorporated in, or intended only for plugs and socket-outlets, the requirements of this standard in conjunction with the requirements of IEC 60084-1 may be used, as far as applicable.

This standard does not apply to:

- RCBOs intended to protect motors,
- RCBOs the current setting of which is adjustable by means accessible to the user in normal service.

The requirements of this standard apply for normal environmental conditions (see 7.1). Additional requirements may be necessary for RCBOs used in locations having severe environmental conditions.

RCBOs including batteries are not covered by this standard.

A guide for the co-ordination of RCBOs with fuses is given in annex F.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60038:1983, *IEC standard voltages*

IEC 60050(151):1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050(441):1984, *Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 60051, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories*

IEC 60060-2:1994, *High-voltage test techniques – Part 2: Measuring Systems*

IEC 60068-2-28:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Guidance for damp heat tests*

IEC 60068-2-30:1980, *Environmental testing – Part 2: Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12 hour cycle)*
Amendment 1 (1985)

IEC 60364: *Electrical installations of buildings*

CEI 60364-4-443:1995, *Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 44: Protection contre les surtensions – Section 443 – Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres*

CEI 60364-5-53:1994, *Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 53: Appareillage*

CEI 60417:1973, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60695-2-1/0:1994, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 1/feuille 0: Méthodes d'essai au fil incandescent – Généralités*

CEI 60755:1983, *Règles générales pour les dispositifs de protection à courant différentiel résiduel*

CEI 60884-1:1994, *Prises de courant pour usages domestiques et analogues – Partie 1: Règles générales*

CEI 60898:1995, *Petit appareillage électrique – Disjoncteurs pour la protection contre les surintensités pour installations domestiques et analogues*

CEI 61008-1:1990, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel pour usages domestiques et analogues sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé (ID) – Partie 1: Règles générales*

Amendement 1 (1992), Amendement 2 (1995)

CEI 61543:1995, *Dispositifs différentiels résiduels (DDR) pour usages domestique et analogues – Compatibilité électromagnétique*

IEC 60364-4-443:1995, *Part 4: Protection for safety – Chapter 44: Protection against overvoltages – Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin or due to switching*

IEC 60364-5-53:1994, *Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 53: Switchgear and controlgear*

IEC 60417:1973, *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Codes)*

IEC 60695-2-1/0:1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 0: Glow-wire test methods – General*

IEC 60755:1983, *General requirements for residual current operated protective devices*

IEC 60884-1:1994, *Plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60898:1995, *Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations*

IEC 61008-1:1990, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) – Part 1: General rules*

Amendment 1 (1992), Amendment 2 (1995)

IEC 61543:1995, *Residual current-operated protective devices (RCDs) for household and similar use – Electromagnetic compatibility*